

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10200308 A**

(43) Date of publication of application: 31 . 07 . 98

(51) Int. Cl. **H01P 1/36**  
**H01P 1/00**  
**H01P 1/383**  
**H04B 1/40**

(21) Application number: **09005253**

(22) Date of filing: 16 . 01 . 97

(71) Applicant: **MURATA MFG CO LTD**

(72) Inventor: **MAKINO TOSHIRO**  
**MASUDA AKITO**  
**HASEGAWA TAKASHI**  
**KAWANAMI TAKASHI**

(54) **NONREVERSIBLE CIRCUIT ELEMENT AND TRANSMISSION/RECEPTION EQUIPMENT**

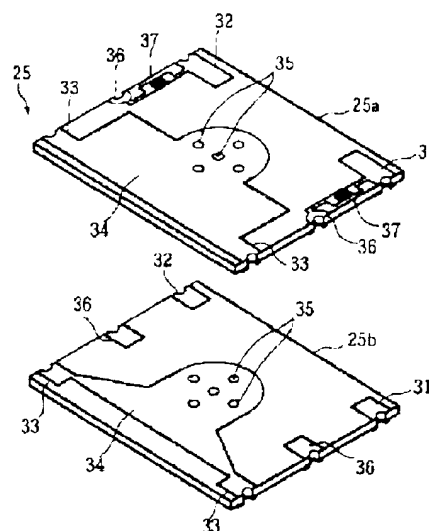
can be dealt with

COPYRIGHT (C)1998,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To deal with the demand for miniaturization and cost reduction and to suppress the dispersion of characteristics or the increase of insertion loss by forming a coupling electrode for detecting the power of transmission signal on an external mounting terminal board to which respective center electrodes are connected.

**SOLUTION:** Coupling terminal electrodes 36 are formed at the center parts of left and right side edges on 1st and 2nd sheet substrates 25a and 25b, and a coupling electrode 37 integrally connected to the coupling terminal electrode 36 is formed on the 1st sheet substrate 25a. Namely, the coupling electrode 37 is integrally formed on the external circuit mounting terminal board 25 of isolator, the coupling electrode 37 is connected with input/output terminal electrodes 31 and 32 by electrostatic capacitance and transmission power from an amplifier is detected. Therefore, a coupling circuit can be built in the existing isolator, and a circuit configuration by other components can be unnecessary. As a result, a mounting area can be reduced, the number of parts can be decreased, and the miniaturization and cost reduction of the entire device



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-200308

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 1 P 1/36

H 0 1 P 1/36

A

1/00

1/00

D

1/383

1/383

A

H 0 4 B 1/40

H 0 4 B 1/40

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-5253

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月16日

(72) 発明者 牧野 敏弘

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 増田 昭人

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 長谷川 隆

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(74) 代理人 弁理士 下市 努

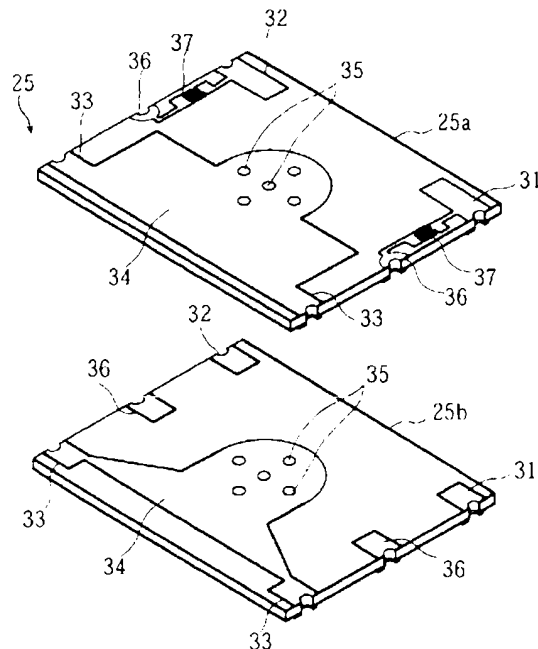
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非可逆回路素子及び送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 大型化、高価格化を招くことなく結合回路を内蔵できるとともに、特性のばらつきや挿入損失の増加を抑制できる非可逆回路素子を提供する。

【解決手段】 送信信号の伝送方向には減衰が小さく、逆方向へは減衰が大きい特性を有するアイソレータ(非可逆回路素子) 1 2において、各中心電極26 a~26 cが接続される外部実装用端子基板25に上記送信信号の電力を抽出する結合電極37を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信信号の伝送方向には減衰が小さく、逆方向へは減衰が大きい特性を有する非可逆回路素子において、各中心電極が接続される外部実装用端子基板に上記送信信号の電力を抽出する結合電極を形成したことを特徴とする非可逆回路素子

【請求項2】 1つのアンテナを送信部と受信部とで共用し、該送信部に非可逆回路素子を介して増幅器を配設するとともに、該増幅器の送信電力を抽出する結合回路を配設した送受信装置において、上記非可逆回路素子の各中心電極が接続される外部実装用端子基板に上記送信電力を抽出する結合電極を形成したことを特徴とする送受信装置。

【請求項3】 請求項1において、非可逆回路素子が集中定数型のものであり、上記結合電極が端子基板の入力ポート側端子電極に結合するように形成されていることを特徴とする非可逆回路素子

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、集中定数型非可逆回路素子及び該非可逆回路素子を用いた送受信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、携帯電話、自動車電話等の移動通信機器に採用される送受信装置は、送信部と受信部とを1つのアンテナの分岐部を介して共用するように構成されている。この送受信装置の送信部では、PA（電力増幅器）の利得は周波数帯域内で一定ではなく、温度や電源電圧によっても変動する場合がある。

【0003】このため、従来、図1に示すように、PA1の出力電圧の一部を方向性結合器2を介して検波器3で検出し、該検出値に応じてAGCアンプ（利得制御増幅器）1の利得を制御することにより、上記PA1からの出力電圧を一定値に保持するようにしている。なお、図1はアイソレータ、図2はアンテナである。

【0004】ところが、上記方向性結合器は部品サイズが大きく、しかも高価であることから、装置全体が大型化するとともにコストが上昇するという問題があり、小型化、低価格化の要請が強い携帯電話への採用は困難である。

【0005】このような問題を改善するために、図8に示すように、PA1とアイソレータ5との間に結合用コンデンサ7を並列付加したものが、これによれば1つのチップ部品を追加するだけで済むことから小型化、低価格化に対応できる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記結合用コンデンサの場合、方向性結合器に比べて小型化、低価格化には対応できるものの、コンデンサを付加する分だけ実装面積を確保する必要があり、かつ部品点数が増え

るといった問題がある。このため携帯電話のさらなる小型化、低価格化に対応するには、この点での改善が要請されている。

【0007】また上記コンデンサの容量値（結合度と挿入損失）を決める際の精度に配慮した設計が必要となり、さらには結合部からのラジエーション（不要輻射）の発生やこれに起因する挿入損失の増加、あるいは結合部の実装用パターンやランドの追加に伴う挿入損失の増加等の不都合が生じ易いという問題がある。

【0008】本発明は、上記実情に鑑みてなされたもので、小型化、低価格化の要請に対応できるとともに、特性のばらつきや挿入損失の増加を抑制できる非可逆回路素子及び送受信装置を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、送信信号の伝送方向には減衰が小さく、逆方向へは減衰が大きい特性を有する非可逆回路素子において、各中心電極が接続される外部実装用端子基板に上記送信信号の電力を抽出する結合電極を形成したことを特徴としている。

【0010】請求項2の発明は、1つのアンテナを送信部と受信部とで共用し、該送信部に非可逆回路素子を介して増幅器を配設するとともに、該増幅器の送信電力を抽出する結合回路を配設した送受信装置において、上記非可逆回路素子の各中心電極が接続される外部実装用端子基板に上記送信電力を抽出する結合電極を形成したことを特徴としている。

【0011】請求項3の発明は、請求項1において、非可逆回路素子が集中定数型のものであり、上記結合電極が端子基板の入力ポート側端子電極に結合するように形成されていることを特徴としている。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基いて説明する。図1ないし図5は、請求項1、2の発明の一実施形態によるアイソレータ及び該アイソレータを用いた送受信装置を説明するための図であり、図1は集中定数型アイソレータの分解斜視図、図2は端子基板の分解斜視図、図3は結合電極が形成された端子基板の平面図、図4はアイソレータの等価回路図、図5は送受信装置の回路構成図である。

【0013】本実施形態の送受信装置100は、1つのアンテナ11を分岐部Aを介して送信部と受信部とで共用するもので、該送信部は上記分岐部Aに集中定数型アイソレータ12を介してPA（電力増幅器）13、AGCアンプ（利得制御増幅器）14を配設してなり、基本的な回路構成は従来と略同様である。上記アイソレータ12は送信信号の伝送方向には減衰量が極めて小さく、逆方向へは減衰が大きい特性を有している。これにより上記アンテナ11からの反射波によるIMの発生や負荷変動によるPA13の損傷を防止している。なお、最近の携帯電話等に採用されるPAにはモンシック、あるいは

はハイブリッド構造のGaAs-1（又はGaAs-FE）が一般に用いられている。

【0014】上記送信部にはPA13からの出力電力を後述する結合器を介して検出し、検出値を上記A10のアンプ14に出力する検波器15が配設されている。このA10のアンプ14は検波器15からの出力値に応じて利得を制御する。即ち、検波器15からの出力値が減ると、この波が分け出力値を増やさせ、これによりPA13からの出力電力を常時一定に保持するように構成されている。なお、上記検波器15には半導体整流器（ダイオード）が一般に用いられている。

【0015】上記アイソレータ12は、図1に示すように、主として上ヨーク21と下ヨーク22とで形成される磁気閉回路内に永久磁石23、樹脂ブロック24、磁性組立体25を配設し、該永久磁石23により上記磁性組立体25に直流磁界H<sub>0</sub>を印加して構成されている。また上記下ヨーク21の外底面には誘電体端子基板26が外付け固定されており、該端子基板26を外部回路に表面実装するようになっている。

【0016】上記磁性組立体25は、第1～第3中心導体25a～25cが一体形成されたアース部25dに円板状のフェライト27を配置し、該フェライト27の主面に上記各中心導体25a～25cを絶縁シート（図示）を介在させて互いに120度の角度をなすように交差させて折り曲げ配置した構造のもので、上記アース部25dは上記下ヨーク21に相接している。また上記第1、第2中心導体25a、25bの入出力ポートF1、F2には端子片28、29が一体形成されており、該各端子片28、29は上記下ヨーク21の開口21aから外方に露出している。

【0017】上記樹脂ブロック24の中央部には上記磁性組立体25が収納される位置決め凹部23aが形成されており、各側縁には単板状の整合用コンデンサC1～C3が収納される位置決め凹部23b～23cが形成されている。またこの1つの位置決め凹部23dの両側部には終端抵抗R1、R2が収納される位置決め凹部23e、23fが形成されている。

【0018】上記各中心電極25a～25cの入出力ポートF1、F2には上記整合用コンデンサC1～C3の一方の電極が接続されており、他方の電極はアースに接続されている。また第3中心導体25cの入出力ポートF3には金属片30を介して、記抵抗R1、R2の一方側の電極が接続されており、他方側の電極はアースに接続されている。

【0019】上記誘電体端子基板26は、セラミック基板、ガラス基板、フェライト基板、あるいはプラスチック基板等からなり、第1シート基板25a、第2シート基板25bを積層して一体化したものである。

【0020】上記第1、第2シート基板25a、25bの左、右側縁の両端部にはそれぞれ入出力端子電極3

1、32及びアース端子電極33、34が形成されている。上記各入出力端子電極31、32には上記第1、第2中心導体25a、25bの端子片28、29が接続されている。また上記各アース端子電極33は各シート基板25a、25bの中央部に形成されたアース電極35、36に一体に接続形成されており、該各アース電極34は複数のスルーホール電極37を介して上記下ヨーク21に接続されている。ここで上記各電極31～34は厚膜電極、薄膜電極、金属箔電極、あるいはスキ電極からなるものである。

【0021】そして上記第1、第2シート基板25a、25bの左、右側縁の中央部には結合端子電極38が形成されており、該第1シート基板25aには上記結合端子電極38に一体に接続された結合電極37aが形成されている。この各電極38、37は上記各電極31～34と同一材料で同一同時に形成されたものであり、上記結合端子電極38には上記の検波器15が接続されている。

【0022】上記結合電極37には、図5に示すように、凹部37aが凹設されており、該凹部37aには上記入出力端子電極31、32に延長形成された凸部31a、32aが延びている。この凹部37aと凸部31a、32aとは所定のギャップ、及び対向面長さを設けて対向している。これにより上記PA13からの送信電力は入出力端子電極31、32から結合電極37に静電容量で結合し、該結合出力を結合端子電極38により取り出すこととなる。

【0023】ここで、上記結合度を設定するには、結合電極37と入出力端子電極31、32とのギャップ、対向面長さを調整することにより実現できる。この場合、上記のようにインタデジタル型の電極パターンを採用した場合には対向面長さが長くなるので大きな結合度が得られる。

【0024】また上記結合電極37の上面に誘電体を配置し、該誘電体の配置位置、あるいは誘電体の大きさを変化させることにより結合度を調整してもよい。さらに上記端子基板26に高結合度が得られる結合電極と、低結合度が得られる結合電極の両方をパターン形成し、この何れかを結合電極を選定するようにしてもよい。

【0025】本実施形態によれば、アイソレータ12の外部回路実装用端子基板26に結合電極37を一体形成し、該結合電極37と入出力端子電極31、32とを静電容量で結合させてPA13からの送信電力を検出するようにしたので、既存のアイソレータ12に結合回路を内蔵でき、別部品による回路構成を不要にできる。その結果、実装面積を縮小できるとともに部品点数を削減でき、装置全体の小型化、低価格化に対応できる。

【0026】また上記結合電極37と端子電極31、32との対向部で結合出力を取り出すので、従来の容量値の精度設計を不要にでき、特性のばらつきを解消できる。

とともに、ラジエーションの発生や実装用パターン等の追加に伴う挿入損失の増大を回避でき、高性能化に貢献できる。

【0027】なお、上記実施形態では、第1、第2シート基板25a、25bからなる端子基板25上にインダクタ型デジタル型の電極パターンを形成したが、本発明はこれに限られるものではない。図1、図7は上記実施形態の他の実施形態による端子基板を示す図であり、図中、図2と同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0028】本実施形態の端子基板40は、第1～第4シート基板40a、40bを積層するとともに一体化したもので、第1シート基板40a上に形成された入出力端子電極41と、該基板40aを挟んで対向する第2シート基板40b上に形成された結合電極42とを対向させることにより容量結合した構造である。この結合電極42の対向面積を調整することにより結合度を設定することとなる。

【0029】本実施形態においても、端子基板10内に結合電極12を内蔵したので、小型化、低価格化に対応でき、上記実施形態と同様の効果が得られる。

【0030】また上記実施形態では、集中定数型アイソレータを例に説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、サーキュレータ等の非可逆特性を有する高周波部品にも適用できる。このサーキュレータでは、外部実装用端子基板の1つ、もしくは複数の入出力ポートに結合電極を設け、各ポートから入射電力を検出するように構成してもよい。

【0031】上記実施形態では、集中定数型アイソレータ12を用いたアンテナを共用する送受信装置10に適用した場合を説明したが、本発明のアイソレータ、サーキュレータの用途はこれに限られるものではなく、例えば2つのアンテナを用いた送受信装置、あるいは送信回路のみで構成される送信機等の無線通信機器全般に適用できる。

【0032】

【発明の効果】以上のよ、に請求項1の発明に係る非可逆回路素子によれば、外部実装用端子基板に送信信号の電力を検出する結合電極を形成したので、部品の大規模化、高価格を招くことなく非可逆回路素子本来の機能に

併せて、送信電力安定化のための結合回路を内蔵でき、送受信装置に用いた場合の小型化、低価格に貢献できる効果があり、また特性のばらつき、及び挿入損失の増大を回避して高性能化に貢献できる効果がある。

【0033】請求項2の発明では、上記非可逆回路素子を送受信装置に用いたので、単部品による結合回路を不要にでき、装置全体の小型化、低価格化に対応できる効果がある。また別部品への接続に伴う配線、伝送線路の引き回しによる挿入損失や漏洩電力の増大を防止できる効果がある。

【0034】請求項3の発明では、端子基板の入力ポート側電極に結合電極を結合させたので、静電容量で結合させることにより送信電力を検出でき、従来の容量値の精度設計を不要にでき、特性のばらつき及び挿入損失の増大を回避できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による送受信装置を説明するためのアイソレータの分解斜視図である。

【図2】上記アイソレータの端子基板の斜視図である。

【図3】上記アイソレータの結合電極が形成された端子基板の上面図である。

【図4】上記アイソレータの等価回路図である。

【図5】上記送受信装置の回路構成図である。

【図6】上記端子基板の結合電極の変形例を示す分解斜視図である。

【図7】上記端子基板の斜視図である。

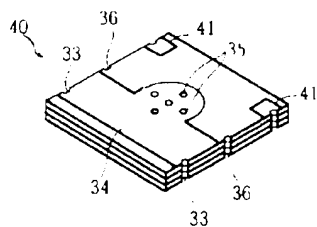
【図8】従来の送受信装置を示す回路構成図である。

【図9】従来の他の送受信装置を示す回路構成図である。

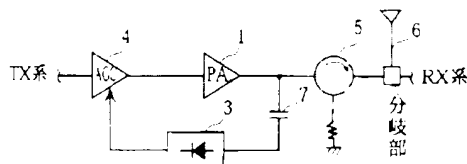
【符号の説明】

- |         |                      |
|---------|----------------------|
| 10      | 送受信装置                |
| 11      | アンテナ                 |
| 12      | 集中定数型アイソレータ（非可逆回路素子） |
| 13      | PA（増幅器）              |
| 25、40   | 外部実装用端子基板            |
| 26a～26c | 中心電極                 |
| 37、42   | 結合電極                 |

【図7】

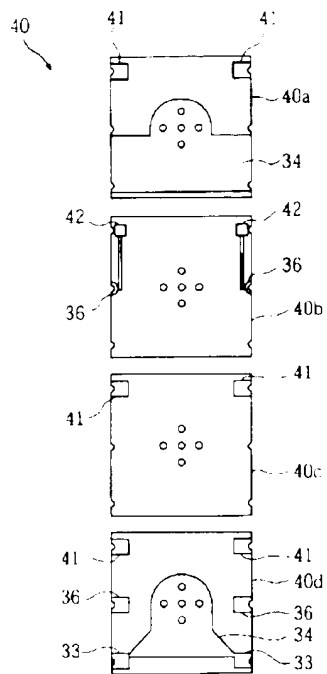


【図8】

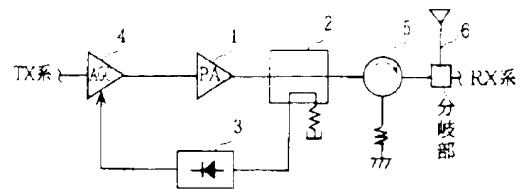




【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 川浪 崇

京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内